

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019486

International filing date: 20 December 2004 (20.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-424990
Filing date: 22 December 2003 (22.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

20.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 2 日
Date of Application:

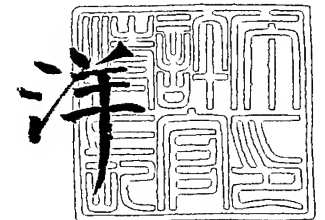
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 2 4 9 9 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 2 4 9 9 0]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 0 3 9 6 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 257781
【提出日】 平成15年12月22日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H05K 1/00
H05K 1/02
H05K 3/00

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
【氏名】 新飼 道典

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
【氏名】 鈴木 敏

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キャノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】
【識別番号】 100090538
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
【弁理士】
【氏名又は名称】 西山 恵三
【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】
【識別番号】 100096965
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
【弁理士】
【氏名又は名称】 内尾 裕一
【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011224
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9908388

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

絶縁パターンを形成する第 1 の液体と導電パターンを形成する第 2 の液体とを基体上で互いに接するように供給することにより、前記絶縁パターンと前記導電パターンからなる配線とを前記基体に形成する配線形成方法において、

前記第 1 の液体を前記基体に供給することにより、前記絶縁パターンを前記基体に形成する絶縁パターン形成工程と、

前記第 2 の液体を前記基体に供給することにより、前記導電パターンからなる配線を前記基体に形成する導電パターン形成工程と、を有し、

前記絶縁パターン形成工程と前記導電パターン形成工程とのうちの一方の形成工程を行った後に、他方の形成工程を行うことを特徴とする配線形成方法。

【請求項 2】

前記絶縁パターン形成工程を行った後に、前記導電パターン形成工程を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の配線形成方法。

【請求項 3】

前記絶縁パターン形成工程において、前記基体に供給された第 1 の液体に硬化処理を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の配線形成方法。

【請求項 4】

前記硬化処理は、前記基体に供給された前記第 1 の液体を加熱することによって硬化させることを特徴とする請求項 3 に記載の配線形成方法。

【請求項 5】

前記絶縁パターン形成工程において、前記絶縁パターンを前記基体の複数箇所に形成した後に、前記導電パターン形成工程において、前記複数箇所に形成された前記絶縁パターンの間に当該絶縁パターンに接するように前記導電パターンを前記基体に形成することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の配線形成方法。

【請求項 6】

前記第 1 の液体及び前記第 2 の液体は、インクジェット方式によって吐出されることにより、前記基体に供給されることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の配線形成方法。

【請求項 7】

前記導電パターン形成工程を行った後に、前記絶縁パターン形成工程を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の配線形成方法。

【請求項 8】

請求項 1～7 のいずれかに記載の配線形成方法によって形成された配線と前記基体とを有する配線板。

【請求項 9】

絶縁パターンを形成する第 1 の液体と導電パターンを形成する第 2 の液体とを基体上で互いに接するように供給することにより、前記絶縁パターンと前記導電パターンからなる配線とを前記基体に形成する配線形成装置において、

前記第 1 の液体を貯留する第 1 の液体容器と、

前記第 2 の液体を貯留する第 2 の液体容器と、

前記第 1 の液体容器から前記第 1 の液体を前記基体に供給することにより、前記絶縁パターンを前記基体に形成する絶縁パターン形成手段と、

前記第 2 の液体容器から前記第 2 の液体を前記基体に供給することにより、前記導電パターンを前記基体に形成する導電パターン形成手段と、

前記絶縁パターン形成手段と前記導電パターン形成手段とのうちの一方の手段を用いてパターンの形成を行った後に、他方の手段を用いてパターンの形成を行うように制御を行う制御手段と、

を有することを特徴とする配線形成装置。

【請求項 10】

前記絶縁パターン形成手段を用いて前記絶縁パターンを前記基体に形成した後に、前記導電パターン形成手段を用いて前記導電パターンを前記基体に形成することを特徴とする請求項 9 に記載の配線形成装置。

【請求項 11】

前記導電パターン形成手段を用いて前記導電パターンを前記基体に形成した後に、前記絶縁パターン形成手段を用いて前記絶縁パターンを前記基体に形成することを特徴とする請求項 9 に記載の配線形成装置。

【請求項 12】

前記絶縁パターン形成手段と前記導電パターン形成手段とは、インクジェット方式によって液体を前記基体に供給することを特徴とする請求項 9 ～ 11 のいずれかに記載の配線形成装置。

【請求項 13】

これから形成される導電パターンの大きさに応じて、対応する絶縁パターンの大きさの変更が可能である請求項 9 ～ 12 のいずれかに記載の配線形成装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】配線形成方法、配線形成装置及び配線板

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線を基体に形成するための配線形成方法、配線形成装置及び配線板に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリント配線板の配線形成は一般にサブトラクティブ法により行われている。サブトラクティブ法による配線形成は、穴開け工程、無電解メッキ工程、ドライフィルム等によるパターンニング工程、電解メッキ工程、エッチング工程、半田剥離工程などを経て形成されるが、工程数が多く、各工程に要する時間が掛かり、製造原価に占める加工費の割合が高い。特に、多層配線板の形成の場合には、加工費の低減が大きな課題になっている。また、メッキ工程やエッチング工程において発生する廃液処理等の問題も抱えている。

【0003】

これらの問題を解決するため、基体の表面に導電パターン及び絶縁パターンをインクジェット方式により同時に形成することにより配線を形成するプリント配線板の製造方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平11-163499号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図20は従来例における配線板の断面図である。基体301に導電パターンAと絶縁パターンBを同時に形成する為、導電パターンAと絶縁パターンBの切り分けが難しく、導電パターンAが基体で広がることにより、図20のように、導電パターン同士が接触して配線のショートが起こり、信頼性の高い配線を形成するのは困難であった。

【0005】

本発明は従来技術の問題点を解決し、信頼性の高い配線を形成することができる配線形成方法、配線形成装置及び配線板を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、絶縁パターンを形成する第1の液体と導電パターンを形成する第2の液体とを基体上で互いに接するように供給することにより、前記絶縁パターンと前記導電パターンからなる配線とを前記基体に形成する配線形成方法において、前記第1の液体を前記基体に供給することにより、前記絶縁パターンを前記基体に形成する絶縁パターン形成工程と、前記第2の液体を前記基体に供給することにより、前記導電パターンからなる配線を前記基体に形成する導電パターン形成工程と、を有し、前記絶縁パターン形成工程と前記導電パターン形成工程とのうちの一方の形成工程を行った後に、他方の形成工程を行うことを特徴とする配線形成方法に関するものである。

【0007】

また、絶縁パターンを形成する第1の液体と導電パターンを形成する第2の液体とを基体上で互いに接するように供給することにより、前記絶縁パターンと前記導電パターンからなる配線とを前記基体に形成する配線形成装置において、前記第1の液体を貯留する第1の液体容器と、前記第2の液体を貯留する第2の液体容器と、前記第1の液体容器から前記第1の液体を前記基体に供給することにより、前記絶縁パターンを前記基体に形成する絶縁パターン形成手段と、前記第2の液体容器から前記第2の液体を前記基体に供給することにより、前記導電パターンを前記基体に形成する導電パターン形成手段と、前記絶縁パターン形成手段と前記導電パターン形成手段とのうちの一方の手段を用いてパターンの形成を行った後に、他方の手段を用いてパターンの形成を行うように制御を行う制御手段と、を有することを特徴とする配線形成装置に関するものである。

【0008】

(作用)

絶縁パターン形成工程を行った後に導電パターン形成工程を行うことにより、配線同士のショートを防ぐことができ、また、導電パターン形成工程を行った後に絶縁パターン形成工程を行うことにより、スルーホール等の導通を確実に行うことができ、信頼性の高い配線板の形成が可能となる。

【発明の効果】**【0009】**

本発明の配線形成方法及び配線形成装置を用いることにより、信頼性の高い配線板の形成が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0010】**

本実施例では、印刷情報として半導体マスク情報を用いて配線を形成する例を示す。

【0011】

図2は、本発明の実施形態の1つであるインクジェット方式による配線形成装置の要部を示す斜視図である。

【0012】

データ処理装置1から指示される配線パターン（絶縁パターン及び／または導電パターン）形成情報に従って、基体の搬送部2と、ヘッドの搬送部3を制御し、第1の液体容器5にある第1の液体を、絶縁パターン形成用ヘッド4から吐出することにより基体受け部9上の基体に絶縁パターンを形成する工程と、第2の液体容器7にある第2の液体を、導電パターン形成用ヘッド6から吐出することにより基体に導電パターンを形成する工程と、によって配線パターンを形成し、この工程を繰り返すことにより配線板を形成する。インクジェット方式を用いて配線を形成した場合、配線の幅は数 μm ～数10 μm 程度の微細な配線形成が可能である。絶縁パターンを形成する第1の液体には、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 などの無機材料やポリイミドなどの有機材料を含有した物が好ましく、導電パターンを形成する第2の液体には、半田、Pt、Ag、Au、In、Ga等の金属材料を含有した物が好ましい。加熱硬化装置8は、赤外線ランプやキセノン灯のような輻射熱源によって、基体に形成された配線パターン（絶縁パターン及び／または導電パターン）の加熱硬化又は溶剤を揮発させることを目的としている。熱処理条件は、配線パターン形成液体（第1の液体及び／または第2の液体）中の加熱硬化が可能な成分の硬化条件に依存するものであるが、通常は基体の配線パターン部分が80度～150度の温度になるように設定を行う。基体が熱処理に耐える材質の場合、基体に抵抗体を接触させ基体全体を加熱する方法を用いることも可能である。また、配線パターン形成材料や基体の材質が、熱処理によって変質する可能性がある場合には、基体または配線パターン形成部の放熱及び冷却機構を兼ね備える構造をとる。さらに、配線パターン形成液体の材質によっては、熱処理の代わりに光照射あるいはその両方により配線パターン部分を硬化させる。光照射に用いる波長は、配線パターン形成液体中の光硬化が可能な成分が実用的感度を有する範囲の波長であり、光反応モードを用いる場合、一般的には紫外・可視領域の200nm～600nmの範囲が用いられ、光源としてはたとえば水銀灯、キセノン灯、蛍光灯等の放電管が用いられる。

【0013】

図3は、本発明の配線形成装置のシステム構成を示した概略ブロック図である。

【0014】

100は配線形成装置で、この配線形成装置のハード的な制御をつかさどるCPU103、ASIC106、ソフト処理を実行するプログラムが格納されているROM104、印刷するための画像を選択するためのキー入力装置102、印刷指示された配線パターン形成情報を展開するため及び／または形成するに当たってヘッドの制御を情報に変換するためのメモリDRAM108、ヘッド等の表示ステータスを使用者に示すための表示装置101、配線形成装置ユニット200を駆動するための配線形成装置ドライバ105及び

外部から受け取った配線パターン構成情報 300 等を取り込むための入り口となる、データ入力用 I/F 110、その他の入出力を制御するための I/O 107 で構成される。

【0015】

また、配線形成装置ユニット 200 は、配線形成装置の各種制御用モーター 201、配線パターン形成用ヘッド 202、前記制御をつかさどるエンコーダ、センサ等の制御系 203、配線パターン形成面に対するヘッドの UP/DOWN 等の制御をつかさどる制御部 204、第 1 の液体を貯留するための第 1 の液体容器 205 と第 2 の液体を貯留する為の第 2 の液体容器 206、配線パターンを形成する基体 301 及び配線形成装置の制御に必要な情報（回復動作、配線パターン形成液体の残量等の情報）を記憶しておくための EEPROM 109 で構成されている。形成する配線パターン情報は、配線パターン形成情報 300 から所得し、該取得情報は I/F 部 110 を介して記憶手段である DRAM 108 上に一時的に保管される。この情報を DRAM 上のメモリエリアの一部を用いて、配線パターン形成情報に変換する。

【0016】

配線パターンを形成する為には、

- ・各層の高さ情報
- ・X、Y 方向の規定（最小線幅、最小線間隔等）
- ・X、Y 方向の重ね合わせた場合の規定（重ねあわせの際の間隔等）
- ・X、Y 方向描画のグリッドサイズ

が必要であり、該情報を基に配線パターンが形成される。即ち、配線パターンを形成すべき位置の主操作方向の X、Y 座標値が解っていれば配線パターンが形成できる。

【0017】

また、パターン幅、パターン長等については、マスク情報として、前述した如く事前に X、Y 座標が解っているためその情報を使用する。

【0018】

図 4 は、本発明の実施形態の 1 つである、基体受け部 9 の高さ調整法を示す図である。図 4 (a) は、基体受け部の高さ方向の制御を行う図である。図 4 (b) は、基体受け部が最上段にあるときの状態を示す図である。図 4 (c) は、基体受け部が最下段にあるときの状態を示す図である。

【0019】

基体受け部 9 の下部にカム 402 を配置し、基体上の配線パターンの厚さに対応したモーター 401 の回転によって、基体受け部 9 が上下することにより、印刷用ヘッド（絶縁パターン形成用ヘッド 4、導電パターン形成用ヘッド 6 の吐出口面 a と配線パターン形成面 b との距離を一定に保つ。配線パターン形成面 b とは、基体受け部 9 に配置された基体 301 の、これから配線パターンを形成する面を指し、基体 301 面に限らず、積層構造の場合は既に作成したこれから配線パターンを形成する、すでに形成された配線パターンの上面を指す。

【0020】

図 5 は、本発明の実施形態の 1 つである、ヘッド部の高さ方向の制御を行う構成図である。図 5 (a) は、制御部を基体の横方向から見た図である。図 5 (b) は、制御部を基体の上方向から見た図である。印刷用ヘッドの吐出口面と配線パターン形成面との距離を一定に保つ方法の 1 つとして、ヘッド部の UP/DOWN による制御を行う。印刷用ヘッド（絶縁パターン形成用ヘッド 4 及び導電パターン形成用ヘッド 6）にモーター 401 とカム 402 を配置し、カム 402 の動作によって上下するハネ 403 を用いることにより、ヘッドが UP/DOWN する。印刷用ヘッド（絶縁パターン形成用ヘッド 4 及び導電パターン形成用ヘッド 6）の吐出口面と、配線パターン形成面との距離が一定になるように、これから配線パターンを形成する印刷層の情報によって、モーターとカムが動き、ヘッドの吐出口面が上下する構成である。

【0021】

以上で説明した配線形成装置を用いた配線パターン形成方法を以下の実施例において説

明するが、本発明はこれらの実施例により限定されるものではない。

【実施例 1】

【0022】

本実施例では、絶縁パターンを導電パターンより先に形成することにより、単層の配線パターンを形成する例を示す。印刷情報としては、最低でも基体に対するヘッドの1スキャン分の吐出データを保存できるだけの印刷用のバッファを有しており、該バッファよりデータを読み出して第1の液体及び第2の液体を吐出する。図1は、本発明における配線板の断面図である。基体301に、第1の液体からなる絶縁パターンBを複数箇所形成した後に、該絶縁パターンBの間に、第2の液体からなる導電パターンAを形成する。先に形成した絶縁パターンBが導電パターンAの縁の役目を果たすことにより、導電パターンAが基体で広がらず、導電パターン同士が接触して配線がショートすることを防ぐ。

【実施例 2】

【0023】

図6は、本発明における積層構造の配線を示す図である。絶縁パターンと導電パターンの積層の構造が明確になるように模式的に示した。

【0024】

積層構造の配線は、絶縁パターンと導電パターンを基体に積み重ねることにより形成する。図6(a)は、本発明における積層構造の配線パターンを基体上方向から見下ろした図である。図6(b)は、図6(a)のL-L'における断面図である。

Aは、マスクパターン1層目にあたる、縦方向の導電パターンである。

Bは、マスクパターン2層目にあたる、縦方向の絶縁パターンである。

Cは、マスクパターン3層目にあたる、横方向の導電パターンである。

Dは、マスクパターン4層目にあたる、縦方向の絶縁パターンである。

Eは、マスクパターン5層目にあたる、縦方向の導電パターンである。

Zは、導電パターンのショートを抑制する為に設けられた絶縁パターンである。

【0025】

印刷情報としては、最低でも基体に対するヘッドの1スキャン分の吐出データを保存できるだけの印刷用のバッファを有しており、該バッファよりデータを読み出して第1の液体及び第2の液体を吐出する。各層毎のマスク情報を基に、高さ情報によって印刷層毎の情報へと変換を行う。1つの層の高さ情報は設計ルールで規定されているため、X、Yの位置情報と何層目の部分に当たるかを演算する事により、印刷層毎の情報への変換が行える。前述の演算により得られた層毎の情報を用いて、図6で示した積層構造の配線の形成方法として、ヘッドをスキャンして配線を形成する過程を図7(1)～(6)に示す。

【0026】

図7は、本発明の実施形態の1つである配線形成工程を示す図である。絶縁パターンと導電パターンの積層の構造が明確になるように模式的に示した。ヘッドの吐出口面aと配線パターン形成面bとの距離は、図4に示した如くモーターとカムによる基体受け部分のUP/DOWNにより、一定の距離 α に制御される。ヘッドは左から右に動作するものとし、絶縁パターンB、Dは配線パターン情報内に含まれている絶縁パターン情報により形成されたパターンであり、絶縁パターンZは、導電パターンのショートを抑制する為に設けられた絶縁パターンである。

【0027】

図7(1)では、印刷層の第1層目の配線パターンの形成にあたって、ヘッドの吐出口面aと配線パターン形成面bとの距離を α にし、導電パターンを形成する予定の近傍に絶縁パターンBとZを形成する。

【0028】

図7(2)では、絶縁パターンの形成を終了した後、該絶縁パターンの間に導電パターンCとAを形成することにより、導電パターンが基体で広がることを抑制し、配線のショートを防ぎ信頼性の高い配線の形成が可能となる。ここまでの工程が、印刷層の第1層目の形成である。

【0029】

続いて、マスク情報から変換したデータを基に、印刷層の第2層目に当たる配線パターンの形成を行う。

【0030】

図7(3)では、ヘッドの吐出口面aと配線パターン形成面bとの距離は、第1層目の配線パターンによる高さ β だけ短くなっているため、モーターを回転させることにより基体受け部を下方に移動させ、ヘッドの吐出口面aと印刷層の第2層目に当たる配線パターン形成面bとの距離を α にするために、ヘッドと基体との距離を $\alpha + \beta$ に調節し、絶縁パターンB、D、Zの形成を行う。

【0031】

図7(4)では、絶縁パターンの形成を終了した後、導電パターンCの形成を行い、印刷層の第2層目の形成は完了する。

【0032】

図7(5)では、印刷層の第3層目の配線パターンの形成にあたって、先ほどと同様に、ヘッドの吐出口面aと配線パターン形成面bとの距離は、第2層目の配線パターンによる高さ β だけ短くなっているため、モーターを回転させることにより基体受け部を下方に移動させ、ヘッドの吐出口面aと印刷層の第3層目に当たる配線パターン形成面bとの距離を α にするために、ヘッドの吐出口面と基体との距離を $\alpha + 2\beta$ に調整し、絶縁パターンZの形成を行う。

【0033】

図7(6)では、絶縁パターンの形成が終了した後、絶縁パターンZの間に導電パターンCとEを形成し、配線パターンの形成を終了する。

【0034】

図8は、図3のROM104に記憶されている配線形成工程のプログラムのフローチャートを示す。ステップS1では、配線パターン形成の印刷指示があった否かの判断を行う。印刷指示が無い場合には、ステップS2でその他の処理を実行し、終了する。印刷指示の場合には、ステップS3で印刷指示されたデータ（本実施例では、半導体印刷のためのマスク情報）を読み出し、メモリ上に記憶する。ステップS4では、取得したマスク情報より全ての層のパターン情報を解析して、印刷層ごとの配線パターン形成情報にデータ変換を行う。ここで変換された情報は、本体上のメモリ手段に記憶保存され、この印刷層毎の配線パターン形成情報に基づいて、配線パターンの形成を実行する。ステップS5では、ステップS4で変換した印刷層毎の情報から、最初に実行する配線パターン形成情報を読み出して、データをセットする。ステップS6では、これから配線パターンを形成する層の配線パターン形成情報を基にして、ヘッドの位置を決定する。ステップS7では、先に解析した印刷層毎の情報の印刷指示された層内に、絶縁パターン情報が存在しているか否かの判断を行う。絶縁パターン情報が含まれていない場合には、ステップS9へジャンプする。絶縁パターン情報が含まれていた場合には、ステップS8に進み、印刷層の指示ライン内に含まれている絶縁パターン情報をセットして絶縁パターンの形成を行う（図7(1)の絶縁パターンの形成に相当する）。ステップS9では、印刷指示された層内の導電パターンを形成し（図7(2)）印刷層の第1層目に当たる配線パターン形成情報の出力が終了する。ステップS10では、1ページ分に値する配線パターン形成情報の出力が終了したか否かの判断を行っている。即ち、指示されたラインごとの配線パターン形成を継続して、最終ラインまでの配線パターンの形成が終了したかどうかの判断である。1ページ分の配線パターンの形成が終了していた場合には、取得した配線パターン情報を全て出力し終わった状態であり、全ての処理を終了する。1ページ分の配線パターン形成処理が終了していなかった場合には、ステップS11において、いままで配線パターンを形成してきた情報の次のライン情報を読み出してセットし、ステップS6へ戻る。これらの流れを継続する事により、インクジェット方式を採用した配線形成装置で取得した情報を、基体に適宜出力できる。

【実施例3】

【0035】

実施例2では、マスク情報から印刷層毎の情報に変換を施した後、該情報を用いて印刷層毎に出力を行う例を示したが、本実施例ではマスク情報に従って出力を行い、配線を形成する過程を示す。図9、10は、本発明の実施形態の1つである配線形成工程を示す図である。絶縁パターンと導電パターンの積層の構造が明確になるように模式的に示した。ヘッドの吐出口面aと配線パターン形成面bとの距離は、図4に示した如くモーターとカムによる基体受け部分のUP/DOWNにより、一定の距離 α に制御される。ヘッドは左から右に動作するものとし、絶縁パターンB、Dは配線パターン情報内に含まれている絶縁パターン情報により形成された絶縁パターンであり、絶縁パターンZは、導電パターンのショートを抑制する為の絶縁パターンである。また、実施例2ではすべての導電パターンの両脇に絶縁パターンを設けたが、本実施例では、導電パターンの広がりによる配線のショートを起こす可能性が高い部分のみ、絶縁パターンZを形成する例を示す。

【0036】

図9(1)では、ヘッドの吐出口面aと基体301との距離を α にし、マスク情報に従って配線パターンを形成するにあたって、まず、マスクパターン第2層目にあたる絶縁パターンBの印刷層第1層目の形成を行う。図9(2)では、絶縁パターンBの形成が終了した後に、マスクパターン第1層目にあたる導電パターンAの形成を行う。

【0037】

図9(3)では、モーターを回転させることにより基体受け部を、配線パターン1層分の高さ β だけ下方に移動させ、ヘッドの吐出口面aと配線パターン形成面bとの距離を α にするために、ヘッドの吐出口面aと基体との距離を $\alpha + \beta$ に調節し、マスクパターン第2層目にあたる絶縁パターンBの印刷層第2層目を形成し、マスクパターン第2層目の形成を終了する。

【0038】

図9(4)では、ヘッドの吐出口面aと配線パターン形成面bとの距離を α に設定し、マスクパターン第3層目にあたる導電パターンCの印刷層第1層目の形成を行う。

【0039】

図9(5)では、ヘッドの吐出口面aと基体の距離を $\alpha + \beta$ にし、マスクパターン第3層目にあたる導電パターンCの印刷層第2層目における導電パターンのショートを防ぐための、絶縁パターンZの形成を行い、図9(6)では、マスクパターン第3層目にあたる導電パターンCの印刷層第2層目を形成する。

【0040】

図9(7)では、ヘッドの吐出口面aと基体の距離を $\alpha + 2\beta$ にし、マスクパターン第3層目の導電パターンCの印刷層第3層目における導電パターンの配線のショートを防ぐための、絶縁パターンZの形成を行う。図10(8)では、マスクパターン第3層目にあたる導電パターンCの印刷層第3層目の形成を行い、マスクパターン第3層目までの情報の出力が終了する。

【0041】

図10(9)では、ヘッドの吐出口面aと基体までの距離を $\alpha + \beta$ にして、マスクパターン第4層目にあたる絶縁パターンDを形成する。

【0042】

図10(10)では、ヘッドの吐出口面aと基体までの距離を $\alpha + 2\beta$ にして、続けて形成する導電パターンEのショートを防ぐための絶縁パターンZの形成を行った後、マスクパターン第5層目にあたる導電パターンEの形成を行い、配線パターンの形成を完了する(図10(11))。

【実施例4】**【0043】**

本実施例は、マスク情報に従って実施例2の配線を形成した例を示す。図11、図12は、本発明の実施形態の1つである配線形成工程を示す図である。図9、図10で説明した実施例3の配線形成方法との相違点は、すべての導電パターンの両脇に絶縁パターンを

形成した点のみである為、形成方法についての説明は省略する。実施例 3 に比べて一番外側の導電パターンの広がりを抑えることが出来る為、本配線パターンの近傍に別の配線を形成する際にも、配線のショートがなく信頼性の高い配線が形成できる。

【実施例 5】

【0044】

図 13 は、対応する導電パターンの大きさに応じて、絶縁パターンの大きさの制御を示すフローチャートである。導電パターン幅が一定の幅より大きい場合には、該パターンを流れる電流等を考慮し、隣接するパターン迄の絶縁のパターン幅を大きくするように構成する。

【0045】

配線パターン形成方法に関しては、実施例 1～4 のいずれの方式でも良い。

【0046】

ステップ S 51 では、これから配線パターンを形成しようとしている配線パターン情報内の導電パターンに、規定値より大きなパターン幅が有るか無いかの判断を行う。ここで、規定値のみのパターンの場合には、ステップ S 52 で絶縁パターンの幅を、既定値とし、印刷層毎の配線パターン形成情報を変換する演算を実行する。ステップ S 51 で規定値以外の導電パターン幅が含まれていた場合は、ステップ S 53 で規定値以外の導電パターンの幅が、規定値より大きい小さいかの判断を行う。規定値より小さい導電パターンがある場合には、ステップ S 54 で絶縁パターンの幅を規定値として配線パターン形成情報を変換する演算を実行する。規定値より大きい導電パターンがある場合には、S 55 で、絶縁パターンのパターンの幅を導電パターンに合わせて、大きく形成するように、印刷層毎の配線パターン形成情報を変換する演算を実行する。S 56 では、該絶縁パターン情報と該導電パターン情報にしたがって配線パターンを基体に形成し、配線パターンの形成を終了する。

【0047】

導電パターン幅及び絶縁パターン幅に限らず、パターンの高さを変えるためには、配線パターンを形成する際の配線パターン形成液体の吐出量を多くして、導電パターン及びまたは絶縁パターンを上方へ延ばす事も考えられる。また、印刷層情報を受け取った後に、配線形成装置側で上記処理を実行するように記載してきたが、これに限らず、受け取る際に各種情報を判別して、処理に見合った形式のデータに変換を施された印刷層情報として受け取る事も可能である。

【実施例 6】

【0048】

本実施例では、配線パターンを形成後に、加熱硬化処置を行う手順を示す。

【0049】

基体に絶縁パターンを形成した後に、加熱硬化装置を通すことによって基体に形成された絶縁パターンを硬化させ、その後、導電パターンを形成し、再び加熱硬化装置を通して硬化させることにより、硬化した絶縁パターンが導電パターンの縁の役目を果たし、導電パターン同士の接触による配線のショートを防ぎ、信頼性の高い配線が形成できる。加熱を行う手順としては、印刷層ごとに、あるいはマスクパターンごとに、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々応用可能である。

【0050】

本実施例は、基体に対して、印刷層 1 層目にあたる絶縁パターンをすべて形成した後に、加熱処理を行い、その後、印刷層 1 層目の導電パターンの形成を行い、印刷層毎に配線パターンを形成する。図 14 は、配線パターンの加熱硬化処理を行う手順を示すフローチャートである。図 14 のステップ S 100 では、配線パターン形成の指示がなされたか否かの判断を行う。配線パターン形成指示で無い場合には、ステップ S 101 でその他の処理を実行し、終了する。配線パターン形成指示の場合には、ステップ S 102 で形成指示されたデータ（本実施例では、半導体印刷のためのマスク情報）を読み出し、メモリ上に記憶する。ステップ S 103 では、取得したマスク情報より、全ての層の配線パターン形

成情報を解析して、印刷層ごとの配線パターン形成情報にデータ変換を行う。ここで変換された情報は、本体上のメモリ手段に記憶保存され、この印刷層毎の配線パターン形成情報に基づいて、配線パターンの形成を実行する。ステップS104では、ステップS103で変換した印刷層毎の情報から、最初に実行する配線パターン形成情報を読み出して、データをセットする。ステップS105では、これから配線パターンを形成する層の配線パターン形成情報を基にして、ヘッドの位置を決定する。ステップS106では、これから配線パターンを形成する印刷層内の、絶縁パターンの形成は終了したか否かの判断を行う。絶縁パターンの形成が終了している場合には、ステップS107へ進み、これから配線パターンを形成する印刷層内の導電パターンを形成する。印刷層内に絶縁パターンが残っている場合には、ステップS108に進み、印刷層内の絶縁パターンの形成を行う。ステップS109では、基体に形成した配線パターンに対して熱硬化処理と基体のフィード及びバックフィードを実行する。ステップS110では、配線パターンの形成を指示された印刷層内の配線パターンが存在するか否かの判断を行う。配線パターンがまだある場合には、ステップS106に戻る。配線パターンの形成を指示された印刷層内の配線パターンの形成が終了している場合には、ステップS111に進む。ステップS111では、配線パターンの形成を指示された印刷層以外に配線パターンを形成する層が存在するか否かの判断を行う。全ての層において配線パターンの形成が終了している場合には、印刷情報の出力が終了する。印刷層が存在する場合には、ステップS112に進み、ステップS103で求めた情報から、次に配線パターンの形成を行う印刷パターン情報を読み出して、データをセットし、ステップS105に戻る。これらの流れを継続する事により、基体に導電パターンと絶縁パターンからなる配線パターンを形成する。

【実施例7】

【0051】

本実施例では、基体に形成する配線パターンの情報に従って、絶縁パターン形成工程と、導電パターン形成工程と、の形成順序を変更して配線を形成する例を示す。

【0052】

図15は本発明の実施形態の1つである配線形成工程を示す図である。絶縁パターンと導電パターンの積層の構造が明確になるように模式的に示した。ヘッドの吐出口面と、配線パターン形成面の制御方法は、図4または図5に示した方法を用いる。図15に示す、導電パターンAとC、絶縁パターンBとDとZは、実施例2で説明した通りである。

【0053】

図15の(1)では、印刷層の第1層目の配線パターン形成にあたって、導電パターンを形成する予定の近傍に絶縁パターンBとZを形成する。

【0054】

図15の(2)では、絶縁パターンの形成を終了した後、該絶縁パターンの間に導電パターンCとAを形成する。ここまでは実施例2と同じである。

【0055】

図15の(3)において、印刷層の第2層目の導電パターンCは、第1層目と第3層目の導電パターンとを繋ぐスルーホール役目を果たす。スルーホールを形成する導電パターンが存在する印刷層においては、絶縁パターンより先にスルーホールの導電パターンを形成する。これによって、スルーホールを形成する導電パターンと、上下の印刷層の導電パターンとの連結が確実になるので、図15の(3)では、印刷層の第2層目の導電パターンCを同層の絶縁パターンより先に形成する。

【0056】

図15の(4)では、絶縁パターンBとDとZ'を形成する。絶縁パターンZ'とは、導電パターンより後に形成を行う絶縁パターンである。ここで、絶縁パターンDと、該絶縁パターンDと一定の距離を置いて隣り合う絶縁パターンZ'との間に導電パターンが存在しないので、2つの絶縁パターンを繋げて形成する。

【0057】

図15の(5)では、印刷層の第3層目にあたって、絶縁パターンZを形成する。ここ

でも、ある一定の距離を置いて隣あう絶縁パターンZが存在するので、それぞれの絶縁パターンを繋げて形成を行う。

【0058】

図15の(6)では、導電パターンCと導電パターンEを形成する。

【0059】

以上で説明したように、基体に形成する配線の情報に従って、絶縁パターン形成工程と、導電パターン形成工程と、の形成順序を適切に変更することにより、印刷層の第1層目では配線のショートが起こらず、印刷層の第2層目以降では、スルーホール役目をはたす導電パターンは上下の導電パターンと導通し、スルーホール以外の配線部分では、配線のショートを防ぐことができ、より一層信頼性の高い配線板の作成が可能である。

【0060】

図16に、本実施例において、配線パターンの加熱硬化処理を行う手順を示すフローチャートを示す。図16のステップS600では、配線パターン形成の指示があった否かの判断を行う。配線パターン形成指示で無い場合には、ステップS601でその他の処理を実行し、終了する。配線パターン形成指示の場合には、ステップS602で形成指示されたデータ(本実施例では、半導体印刷のためのマスク情報)を読み出し、メモリ上に記憶する。ステップS603では、取得したマスク情報より、全ての層の配線パターン形成情報を解析して、印刷層ごとの配線パターン形成情報にデータ変換を行う。ここで変換された情報は、本体上のメモリ手段に記憶保存され、この印刷層毎の配線パターン形成情報に基づいて、配線パターンの形成を実行する。ステップS604では、ステップS603で変換した印刷層毎の情報から、最初に実行する配線パターン形成情報を読み出して、データをセットする。ステップS605では、これから配線パターンを形成する層の配線パターン形成情報を基にして、ヘッドの位置を決定する。ステップS606では、これから配線パターンを形成する印刷層が印刷層第1層目であるか否かの判断を行う。

【0061】

ステップS606において、印刷層第1層目の配線パターン形成の指示である場合には、ステップS609に進む。ステップS609では、これから配線パターンを形成する印刷層内の絶縁パターンの形成が終了しているか否かの判断を行う。絶縁パターンの形成が終了していない場合には、ステップS611で絶縁パターンを形成し、ステップS612で絶縁パターンの熱硬化処理と基体のフィード及びバックフィードを実行する。絶縁パターンの形成が終了している場合には、ステップS610に進み、導電パターンを形成し、ステップS612で導電パターンの熱効果処理等を行う。

【0062】

ステップS606において、印刷層第1層目の印刷でない場合には、ステップS607に進む。ステップS607では、これから配線パターンを形成する印刷層内にスルーホールを形成する配線パターン情報が含まれているか否かの判断を行う。

【0063】

これから配線パターンを形成する印刷層内にスルーホールが存在しない場合には、ステップS609に進む。これから配線パターンを形成する印刷層内にスルーホールが存在する場合には、ステップS608に進む。ステップS608では、これから配線パターンを形成する印刷層内の導電パターンの形成が終了したか否かの判断を行う。これから配線パターンを形成する印刷層内の導電パターンの形成が終了していない場合には、ステップS610に進み、導電パターンを形成する。これから配線パターンを形成する印刷層内の導電パターンの形成が終了している場合には、ステップS611に進み絶縁パターンを形成する。

【0064】

ステップS612で導電パターンの熱効果処理を行い、ステップS613では、配線パターンの形成を指示された印刷層内の配線パターンの形成はすべて終了したか否かの判断を行う。配線パターンの形成が終了していない場合には、ステップS606に戻る。配線パターンの形成が終了した場合には、ステップS614に進む。

【0065】

ステップS614では、配線パターンの形成を指示された印刷層以外にも、印刷層が存在するか否かの判断を行う。全ての層において配線パターンの形成が終了している場合には、印刷情報の出力が終了する。印刷層が存在する場合には、ステップS615に進み、ステップS603で求めた情報から次に配線パターンの形成を行う印刷パターン形成情報を読み出してセットし、ステップS604に戻る。これらの流れを継続する事により、基体に導電パターンと絶縁パターンからなる配線パターンを形成する。

【実施例8】**【0066】**

実施例7では、スルーホールを形成する導電パターンのある印刷層において、同一層内の絶縁パターンより導電パターンを先に形成する例を示したが、本実施例では、これから印刷を行う印刷層内の導電パターンの下の層に、該導電パターンと接する導電パターンがある場合には、絶縁パターンより導電パターンを先に形成する例を示す。

【0067】

図17は、本発明の実施形態の1つである配線形成工程を示す図である。

【0068】

ヘッドの吐出口面と、配線パターン形成面の制御方法は、図4または図5に示した方法を用いる。図17に示す、導電パターンAとC、絶縁パターンBとDとZは、実施例2で説明した通りである。

【0069】

図17の(1)では、印刷層の第1層目の配線パターンの形成にあたって、導電パターンを形成する予定の近傍に絶縁パターンBとZを形成する。

【0070】

図17の(2)では、絶縁パターンの形成を終了した後、該絶縁パターンの間に導電パターンCとAを形成する。

【0071】

図17の(3)において、印刷層の第2層目の導電パターンCは、第1層目と第3層目の導電パターンとを繋ぐスルーホールの役目を果たす。これから形成する導電パターンの下の層に該導電パターンと接する導電パターンが存在するので、絶縁パターンより先に導電パターンを形成するので、印刷層の第2層目の導電パターンCを同層の絶縁パターンより先に形成することにより、スルーホールを形成する導電パターン同士の連結が確実になる。

【0072】

図17の(4)では、絶縁パターンBとDとZ'を形成する。絶縁パターンZ'とは、導電パターンより後に形成を行う絶縁パターンである。

【0073】

図17の(5)では、下の印刷層の導電パターンと接しない印刷層第3層目の導電パターンの周りの絶縁パターンZを形成する。

【0074】

図17の(6)では、絶縁パターンZの間に導電パターンEを形成し、下の印刷層の導電パターンと接する印刷層第3層目の導電パターンCを形成する。

【0075】

図17の(7)では、絶縁パターンZ'を形成する。

【0076】

以上で説明したように、基体に形成する配線の情報に従って、絶縁パターン形成工程と、導電パターン形成工程と、の形成順序を適切に変更することにより、印刷層の第1層目では配線のショートが起こらず、印刷層の第2層目以降では、スルーホールの役目をはたす導電パターンは上下の導電パターンと導通し、スルーホール以外の配線部分では、配線のショートを防ぐことができ、より一層信頼性の高い配線板の作成が可能である。

【実施例9】

【0077】

本実施例では、平面でない基体に配線を形成した様子を、図18、図19に示す。

【0078】

図18は、浸透性のある基体（紙や布等）に配線パターンを形成した場合の断面図である。導電パターンCが基体301に染みこんで配線の精度が落ちることを防ぐために、絶縁パターンZ同士が接するように複数形成した後、絶縁パターンと絶縁パターンの間の凹部に、導電パターンCを形成する。

【0079】

図19は、凸部のある基体に配線パターンを形成した場合の断面図である。基体301の凸部の横に絶縁パターンZを形成し、基体の凸部と絶縁パターンの間に導電パターンCを形成することにより、導電パターンが広がることを防ぎ、本配線パターンの近傍に別の配線を形成する際にも、配線のショートがなく信頼性の高い配線が形成できる。

【0080】

実施例1～8において、ヘッドの1スキャン毎に全ての印刷層情報を出力するとして記載してきたが、1ページ分の印刷層にあたる絶縁パターンを形成した後に、基体のバックフィードを実行して基体を印刷装置の初期位置に戻し、1ページ分の印刷層にあたる導電パターンを形成することも考えられる。動作としては、フィード系のモーターを逆転駆動して配線パターンの形成を施せば実行できる事は明白である。

【0081】

更に、実施例1～8においては、片方向の配線パターンの形成に関して記載しているが、これに限らず、双方向印刷で実行する事も可能である。実施例1～8において、指定層の指定パターン毎に配線パターンを形成するとして記載してきたが、これに限らず、例えば、ヘッドの1スキャン内に、各々異なった高さの部分が存在している場合には、1層分の高さの部分は1スキャン時に1回だけパターン形成液滴を出力し、2層分の高さが存在する所は2スキャンして必要な部分にのみ各々1回ずつパターン形成液滴を出力し、更に同様の方式で、3層目の部分に関しては、必要な部分にのみ3回パターン形成液滴を出力するという方法で実現可能である。

【0082】

また、本発明を用いることで、導電パターンからなるコイルや導電パターンと絶縁パターンからなるコンデンサを形成することで、非接触のRFID(Radio Frequency Identification) Chipを形成することも可能である。さらに、トランジスタ、ダイオード等の形成を行う場合には、配線パターン形成液体として、上述の導電パターンを形成する第1の液体と絶縁パターンを形成する第2の液体のほかに、第3の液体としてSiやGeなどの無機材料やアミン系、ヒドラゾン系、スチルベン系、スターバスト系などの有機材料を含有した半導体パターンを形成する液体や、第4の液体として配線パターンを定着させるための接着層等、必要に応じた材料を用いることにより、電子素子の形成も可能となる。ここで、半導体パターン形成工程の場合は、上述の導電パターン形成工程と同じ様に扱い、半導体パターン形成工程と絶縁パターン形成工程の形成順序を変えることにより、信頼性の高い半導体パターンの形成が可能となる。

【0083】

このように、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々応用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】 本発明における配線板の断面図。

【図2】 本発明の実施形態の1つであるインクジェット方式による配線形成装置の要部を示す斜視図。

【図3】 本発明の配線形成装置のシステム構成を示した概略ブロック図。

【図4】 本発明における基体受け部の高さ方向の制御を行う構成図。(a)は、基体受け部の高さ方向の制御を行う構成図。(b)は、基体受け部が最上段にあるときの状態を示す図。(c)は、基体受け部が最下段にあるときの状態を示す図。

【図 5】本発明におけるヘッドの高さ方向の制御を行う構成図。(a)は、制御部を基体の横方向から見た図。(b)は、制御部を基体の上方向から見た図。

【図 6】本発明における積層構造の配線パターンを示す図。(a)は、積層構造の配線パターンを基体上方向から見下ろした図。(b)は、図 6 (a)の L-L' における断面図。

【図 7】本発明の実施例 2 における配線形成工程を示す図。

【図 8】本発明の実施例 2 における配線形成工程のプログラムのフローチャート。

【図 9】本発明の実施例 3 における配線形成工程を示す図。

【図 10】本発明の実施例 3 における配線形成工程を示す図であって、図 9 の工程の続きを示す図。

【図 11】本発明の実施例 4 における配線形成工程を示す図。

【図 12】本発明の実施例 4 における配線形成工程を示す図であって、図 11 の工程の続きを示す図。

【図 13】本発明の実施例 5 における絶縁パターンの大きさの制御を示すフローチャート。

【図 14】本発明の実施例 6 における配線パターンの加熱硬化処理を行う手順を示すフローチャート。

【図 15】本発明の実施例 7 における配線形成工程を示す図。

【図 16】本発明の実施例 7 における配線形成工程の手順を示すフローチャート。

【図 17】本発明の実施例 8 における配線形成工程を示す図。

【図 18】本発明の実施例 9 における浸透性のある基体に配線パターンを形成した場合の断面図。

【図 19】本発明の実施例 9 における、凸部のある基体に配線パターンを形成した場合の断面図。

【図 20】従来例における配線板の断面図。

【符号の説明】

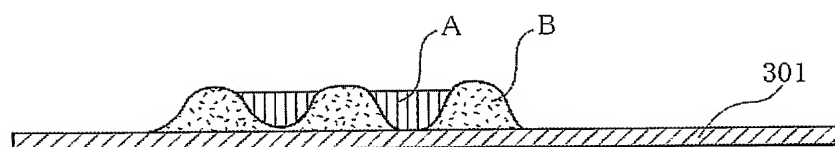
【0085】

- 1 データ処理装置
- 2 基体の搬送部
- 3 ヘッドの搬送部
- 4 絶縁パターン形成用ヘッド
- 5 第 1 の液体容器
- 6 導電パターン形成用ヘッド
- 7 第 2 の液体容器
- 8 加熱硬化装置
- 9 基体受け部
- 10 電源
- 100 配線形成装置
- 101 表示装置
- 102 キー入力装置
- 103 CPU
- 104 ROM
- 105 ドライバ
- 106 ASIC (Gate Array)
- 107 その他の入出力を制御する I/O (LED, BUZZER)
- 108 DRAM
- 109 EEPROM
- 110 データ入力用 I/F
- 200 配線形成装置ユニット
- 201 各種制御用モーター

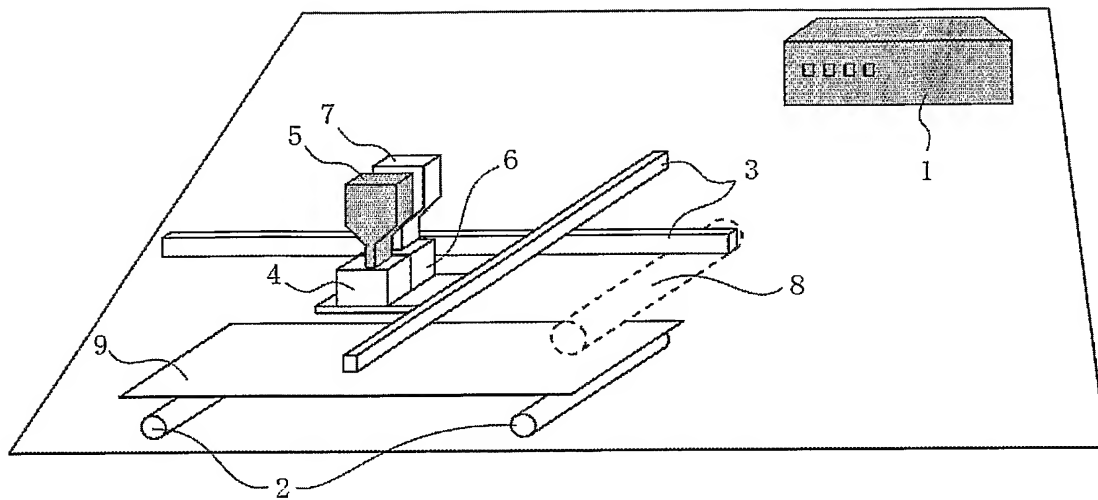
- 2 0 2 配線パターン形成用ヘッド
- 2 0 3 エンコーダ、センサ等の制御系
- 2 0 4 配線パターン形成面に対するヘッド制御部
- 2 0 5 第 1 の液体容器
- 2 0 6 第 2 の液体容器
- 3 0 0 配線パターン構成情報
- 3 0 1 基体
- 4 0 1 モーター
- 4 0 2 カム
- 4 0 3 ハネ
- A 縦方向の導電パターン
- B 絶縁パターン
- C 横方向の導電パターン
- D 絶縁パターン
- E 縦方向の導電パターン
- Z 絶縁パターン
- Z' 導電パターンより後に形成する絶縁パターン
- α ヘッドの吐出口面と配線パターン形成面との距離
- β 配線パターン 1 層分の高さ
- a 吐出口面
- b 配線パターン形成面

【書類名】 図面

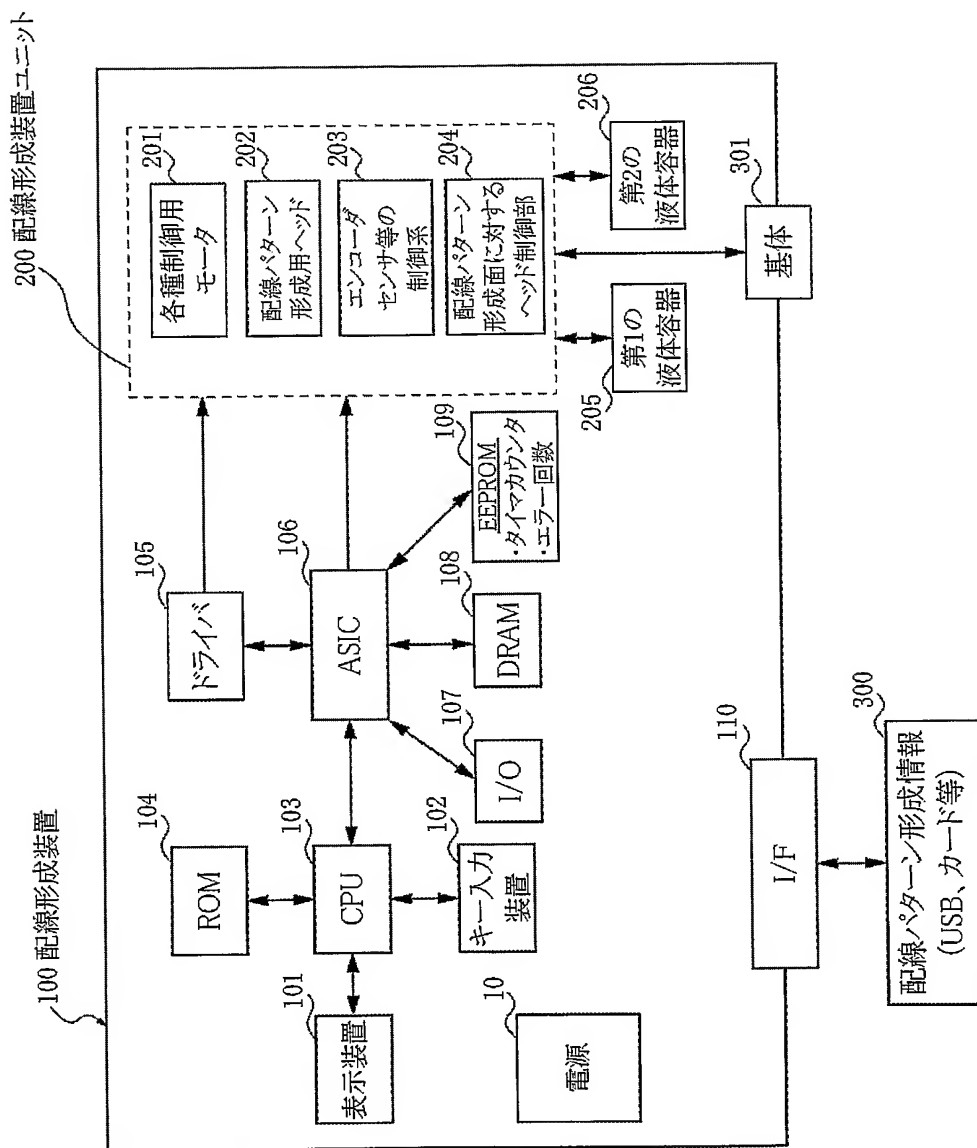
【図 1】



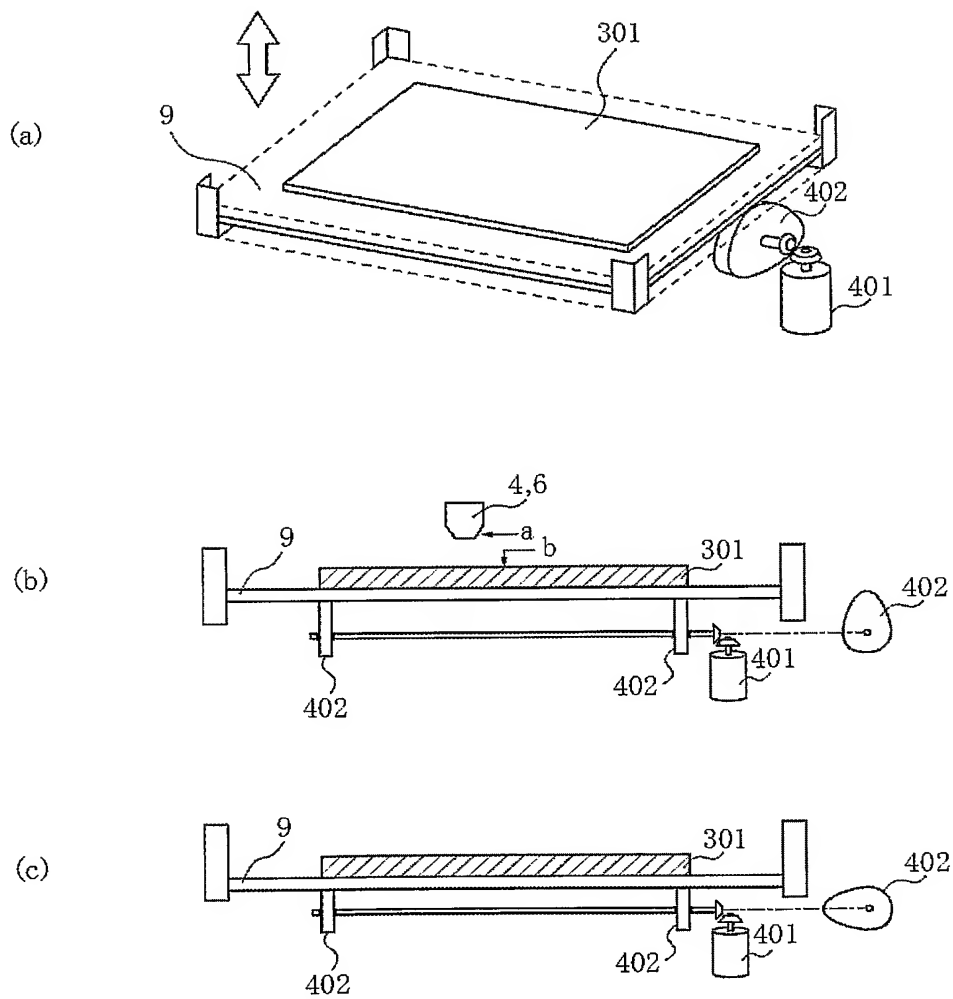
【図 2】



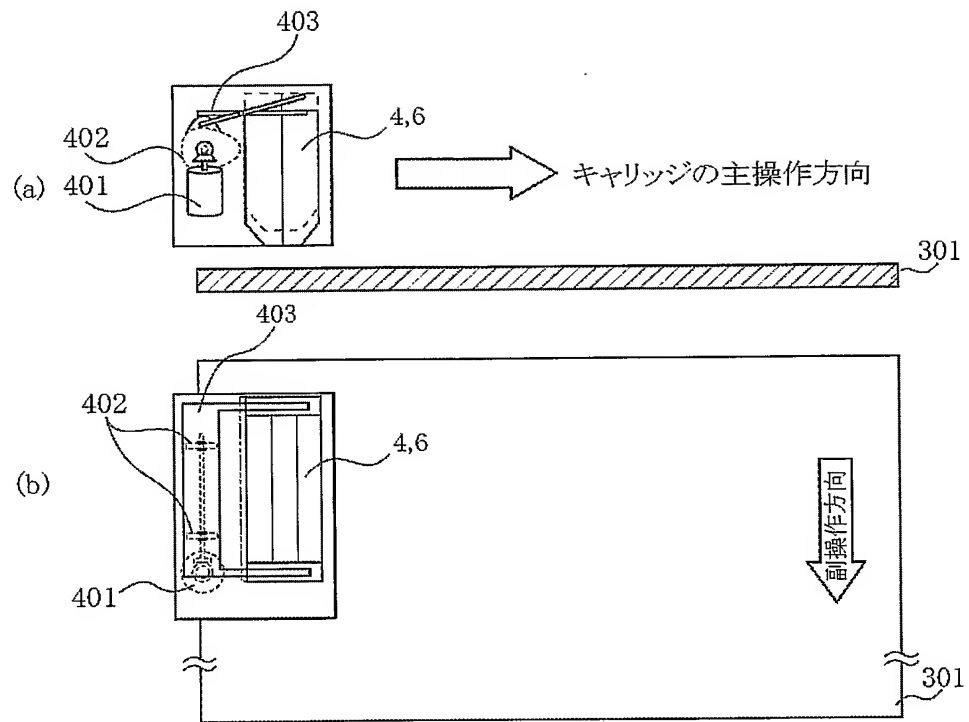
【図 3】



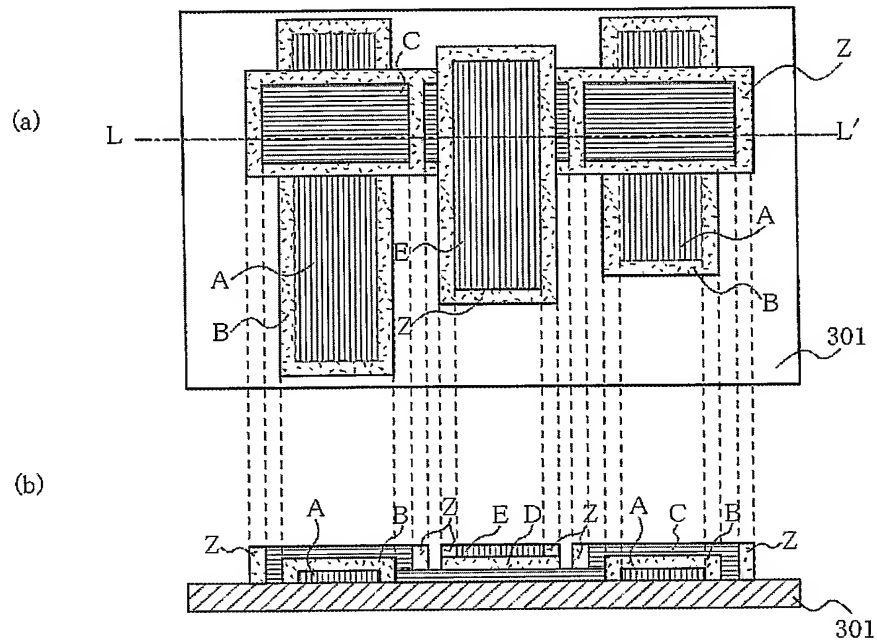
【図 4】



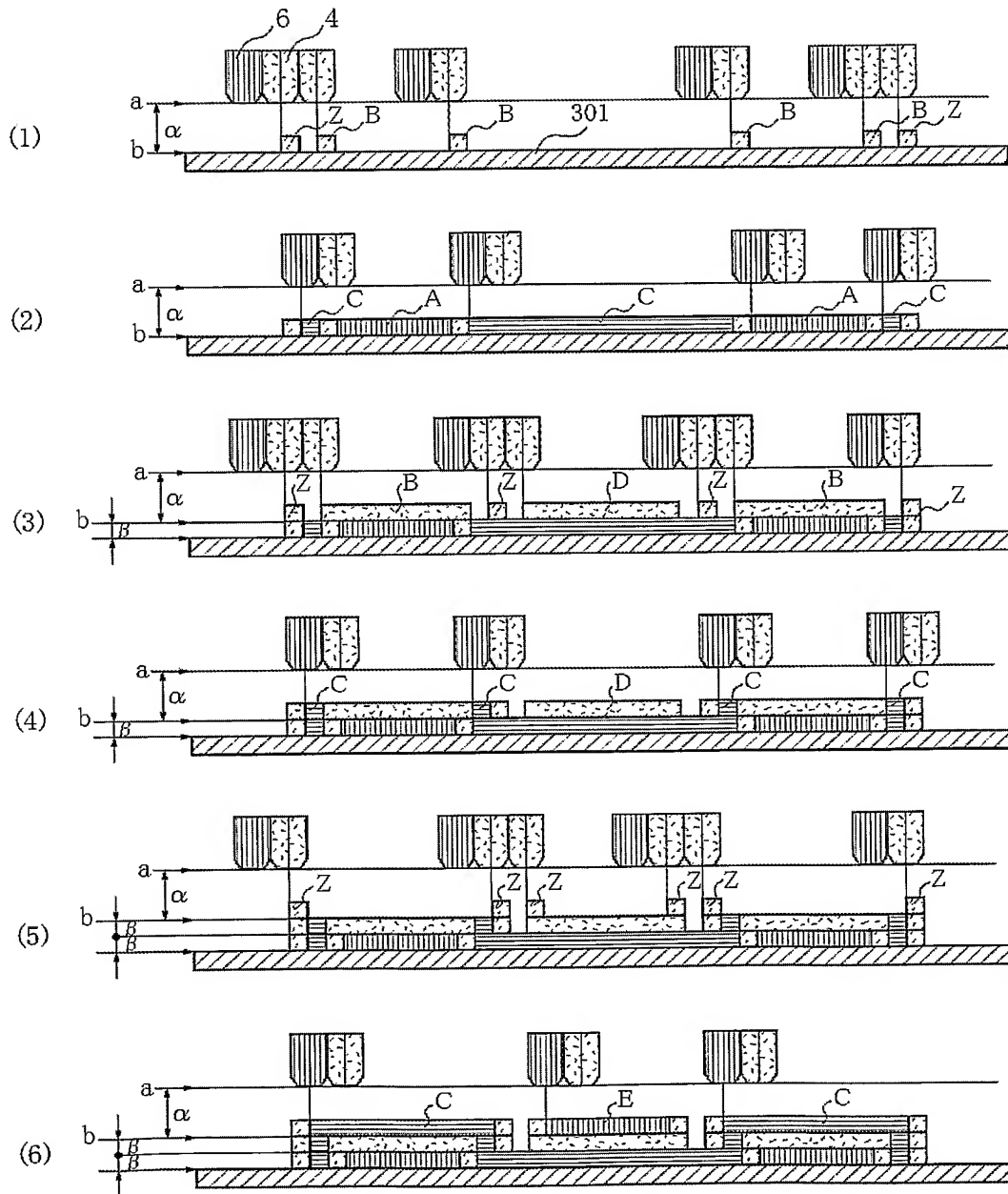
【図 5】



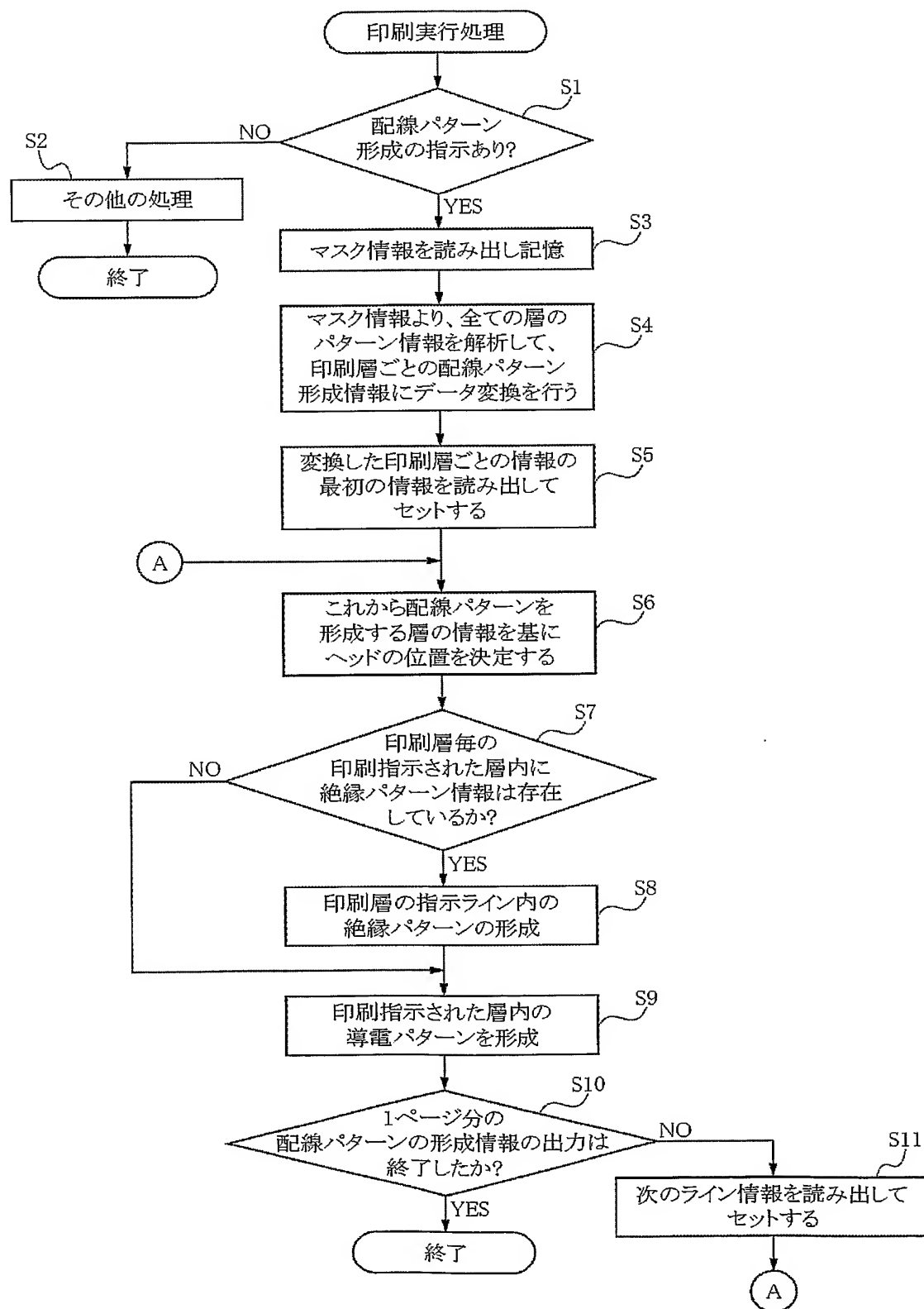
【図 6】



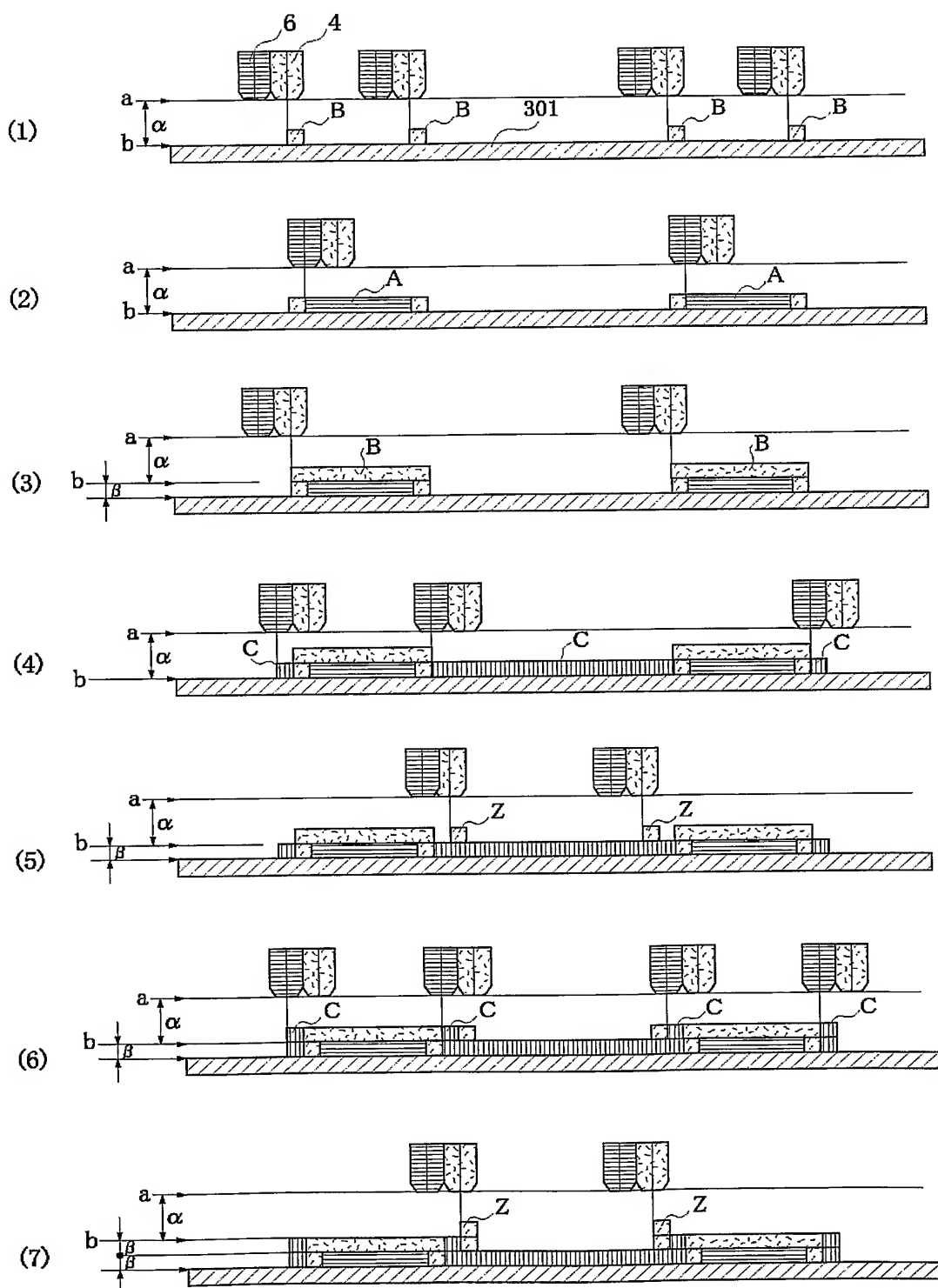
【図 7】



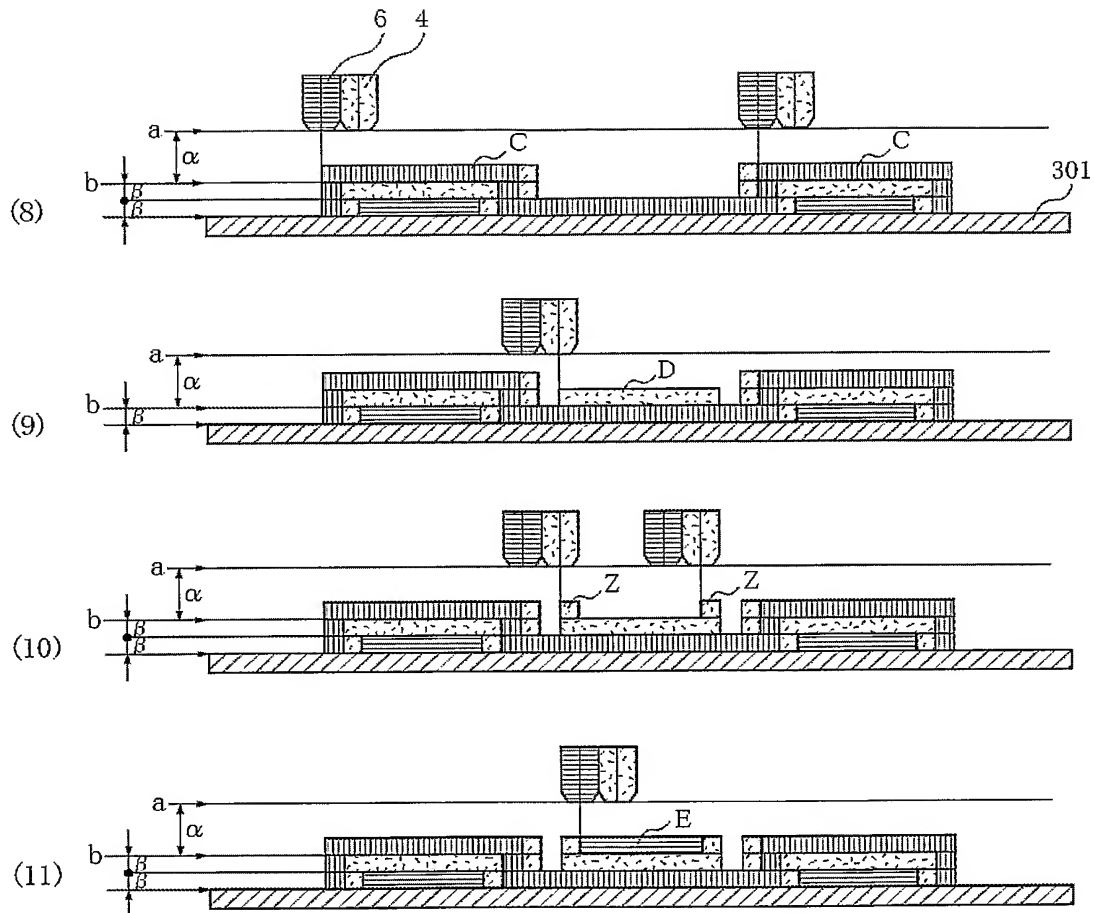
【図 8】



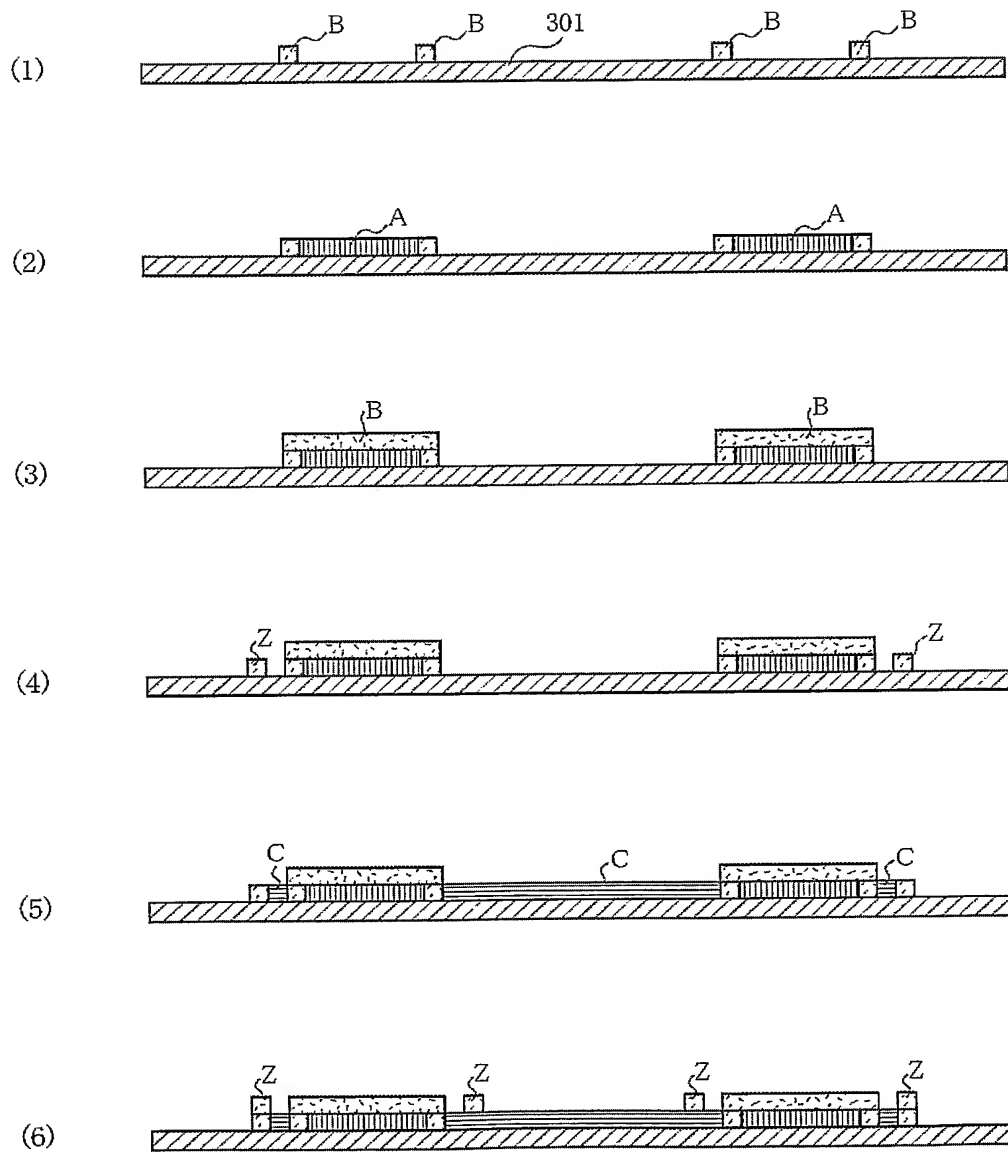
【図 9】



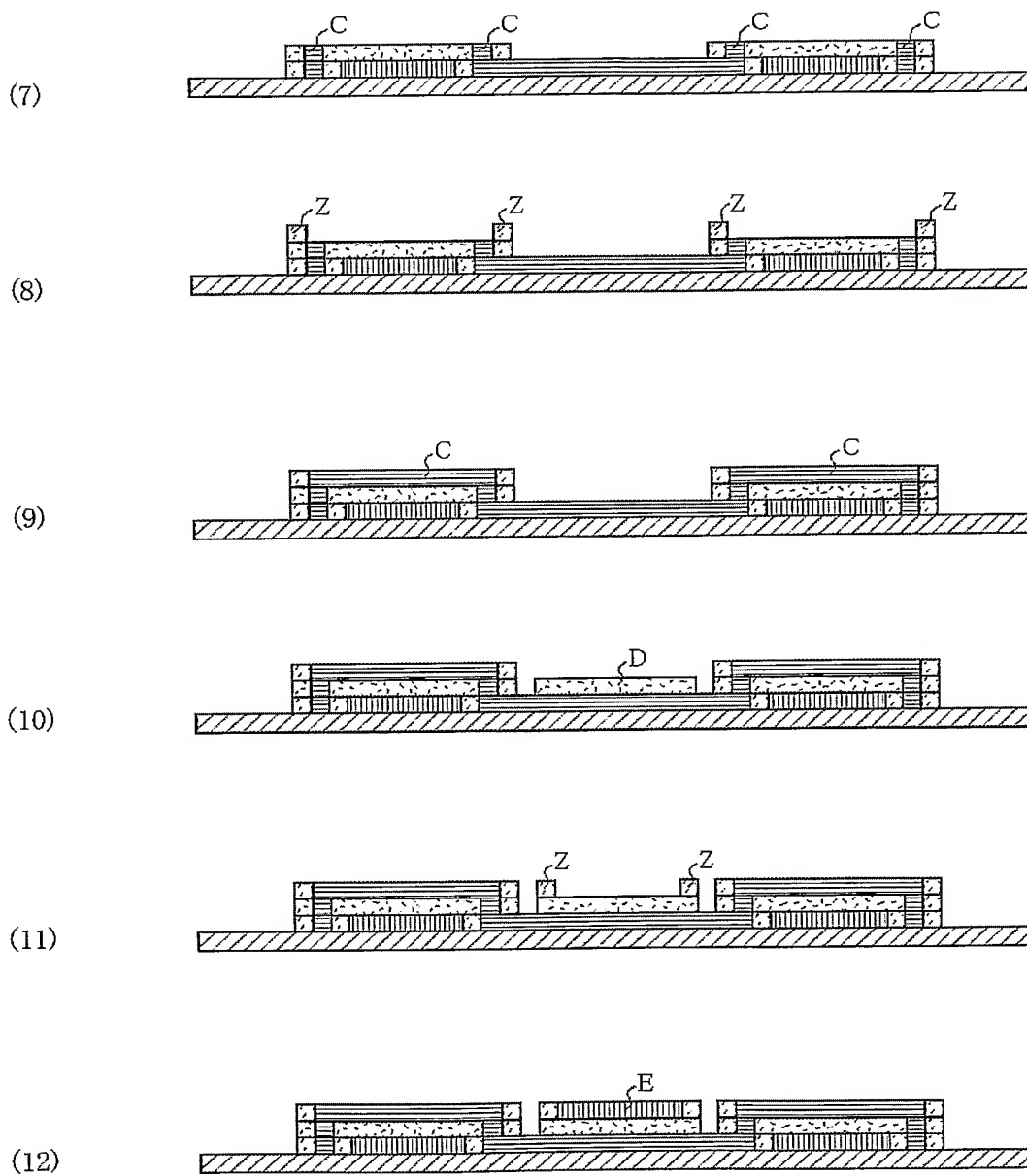
【図 10】



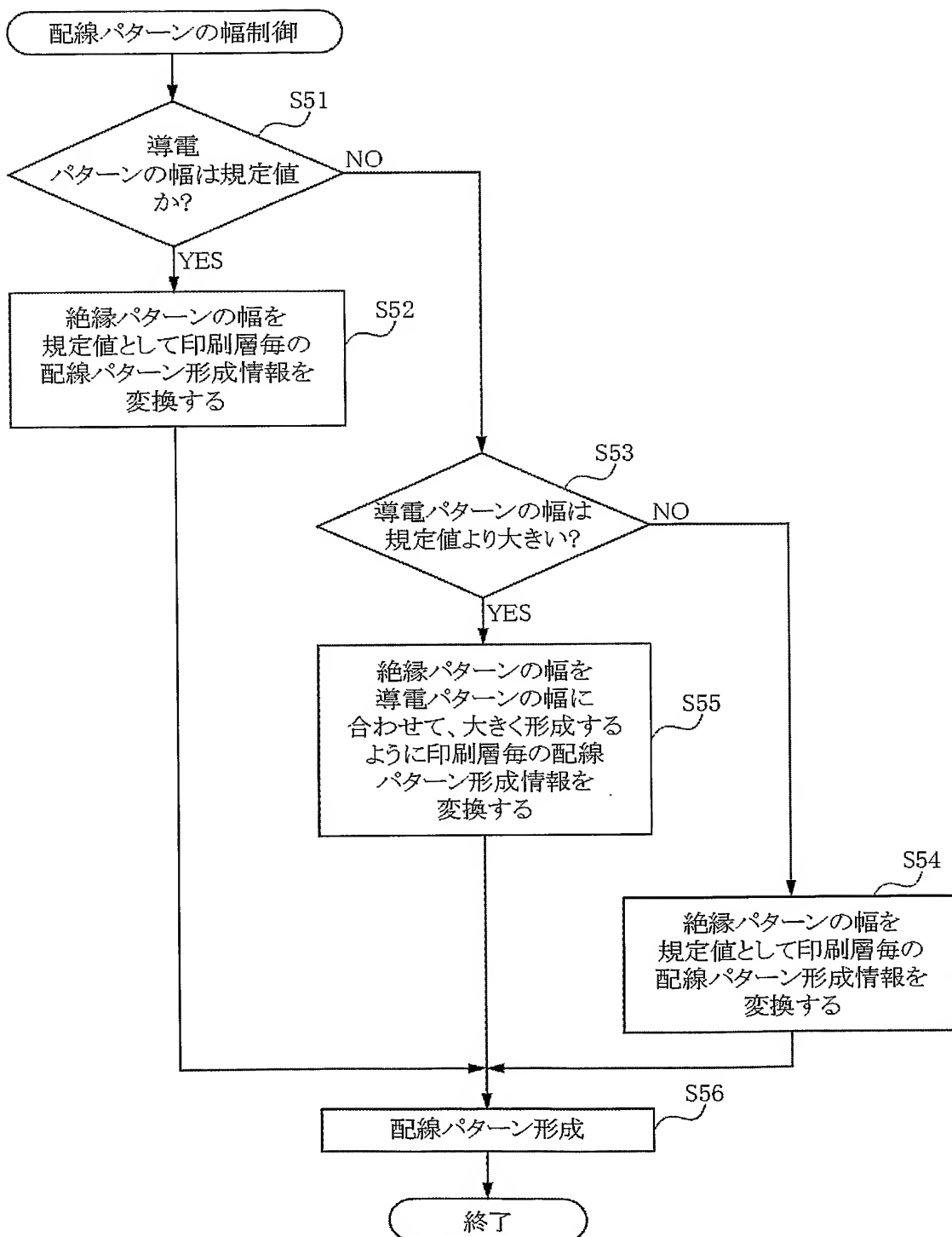
【図 11】



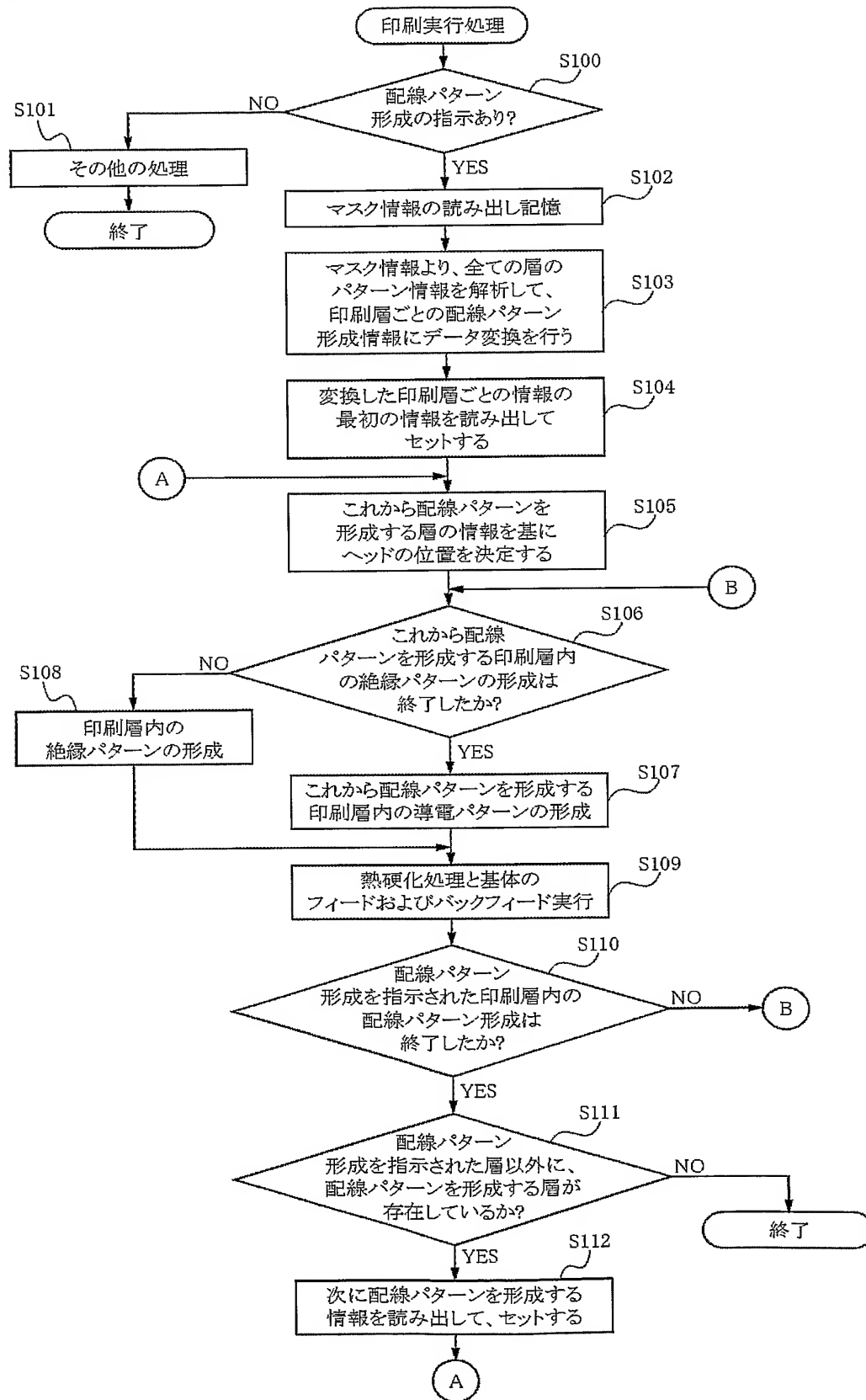
【図 12】



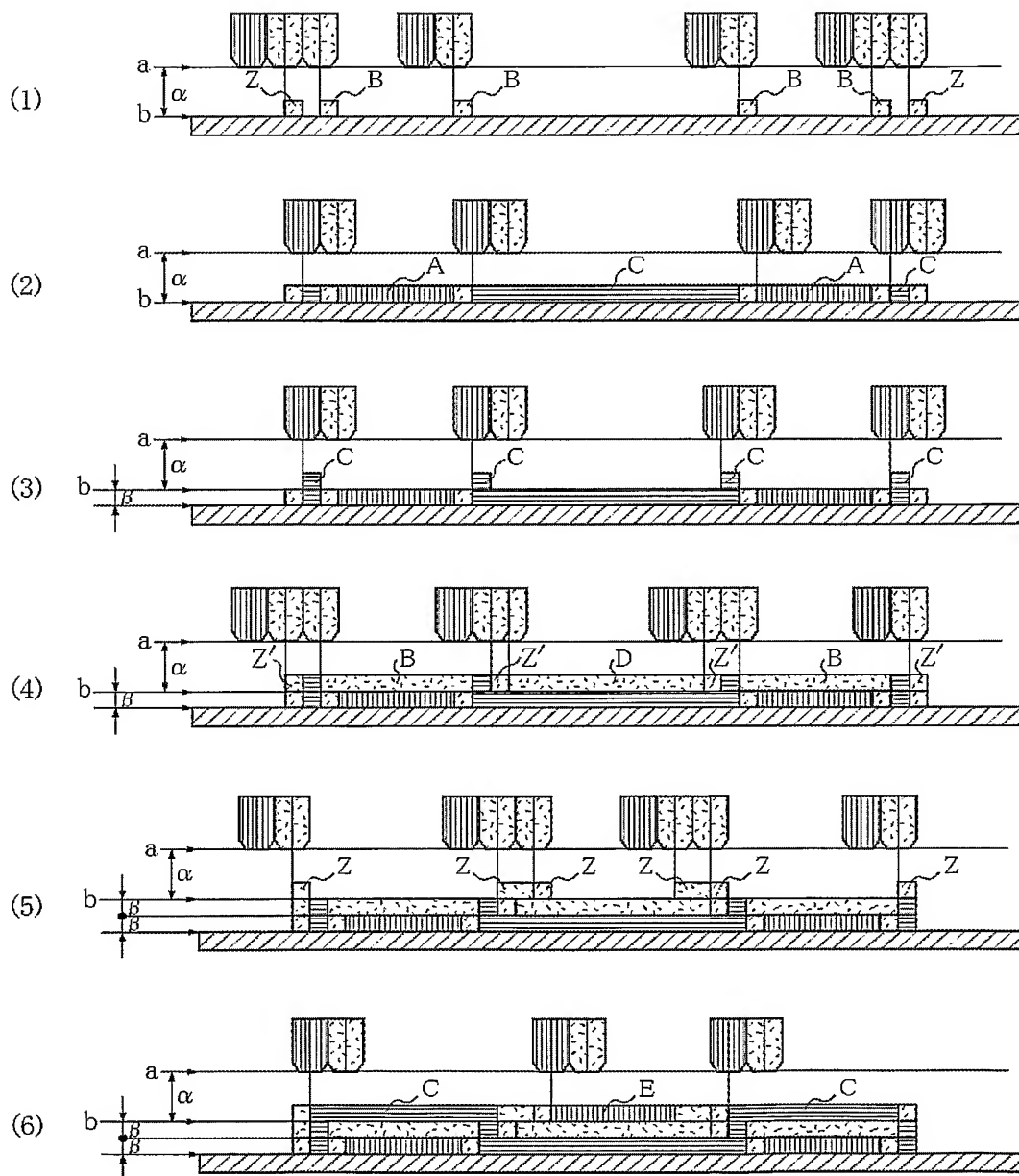
【図 13】



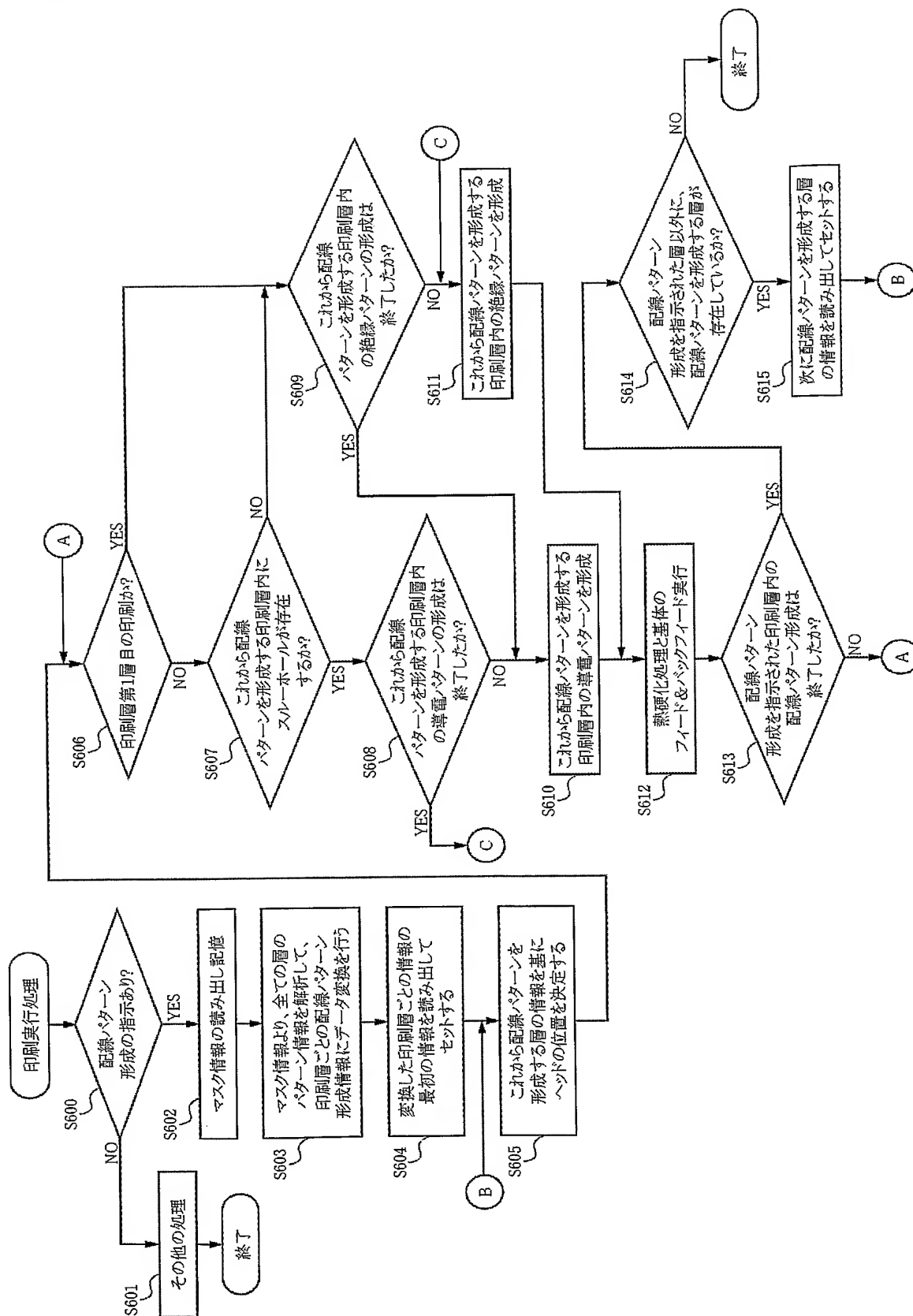
【図 14】



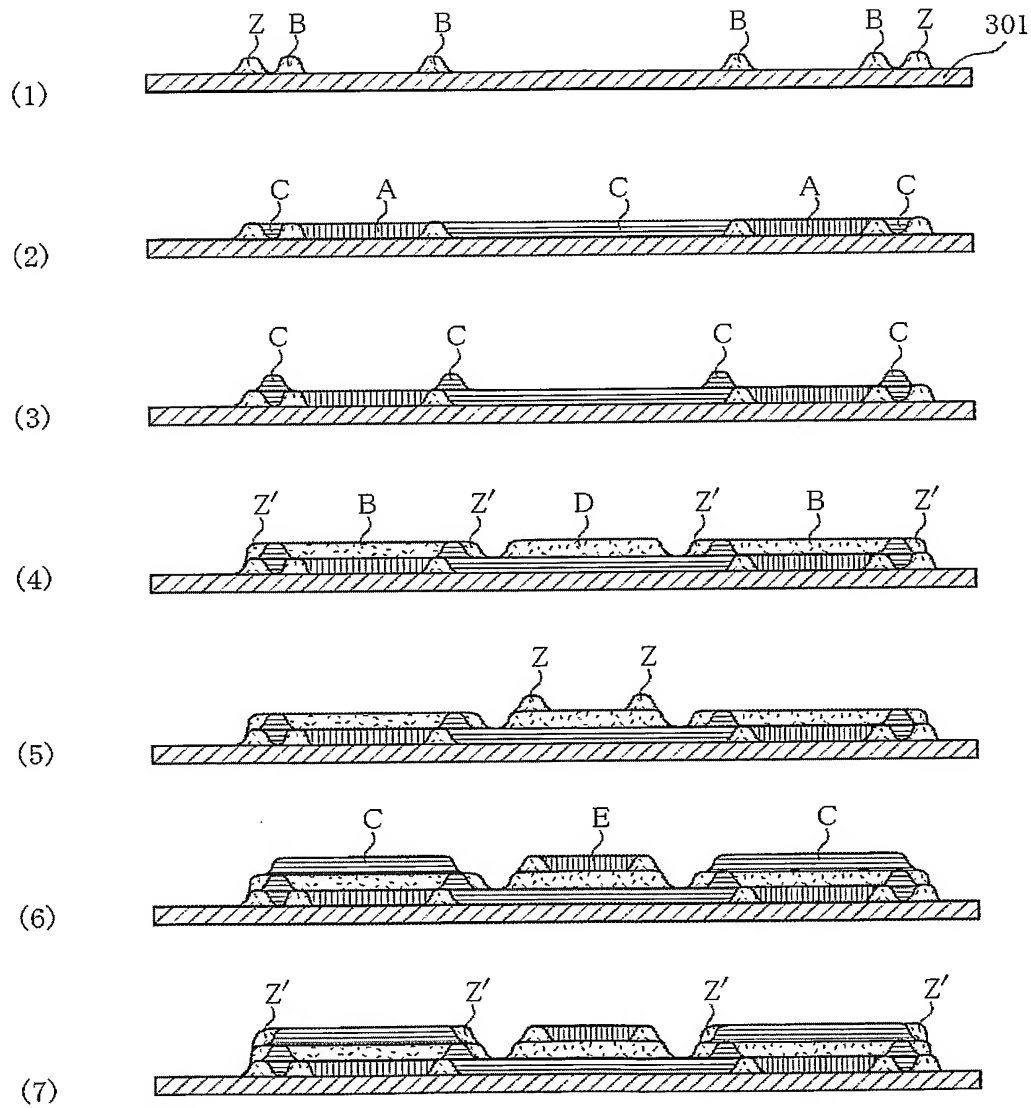
【図 15】



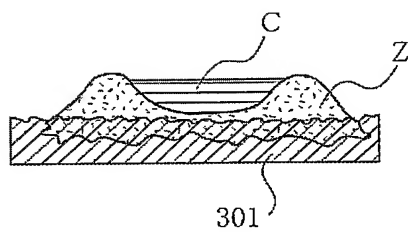
【図 16】



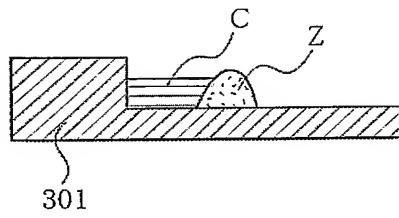
【図 17】



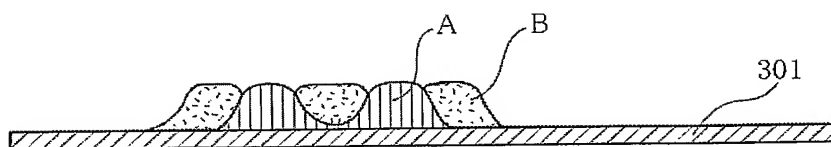
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 配線同士のショートを防ぎ、スルーホール等の導通を確実に行うことができる、信頼性の高い配線板の形成方法、配線形成装置及び配線板を提供すること。

【解決手段】 絶縁パターンを基体に形成する絶縁パターン形成工程と導電パターンを基体に形成する導電パターン形成工程とのうちの一方向の形成工程を行った後に、他方の形成工程を行うことを特徴とする。

【選択図】 図 1 7

特願 2 0 0 3 - 4 2 4 9 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社